

УДК 338.45:622.342.1

А. А. ПЕТРОСОВ, А. С. КОПЫЛОВ, В. А. ИВАНОВ (Горный институт НИТУ «МИСиС»)

ОРГАНИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В ЦЕЛЯХ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ МАЛОМАСШТАБНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА



А. А. ПЕТРОСОВ,
проф.
д-р техн. наук



А. С. КОПЫЛОВ,
доцент,
канд. техн. наук



В. А. ИВАНОВ,
канд. экон. наук

Констатируется значительное уменьшение объемов добычи золота в последние 20 лет, обусловленное сокращением числа разрабатываемых маломасштабных месторождений на удаленных и слабо освоенных территориях Сибири и Дальнего Востока из-за высоких рисков частного инвестирования проектов. Обоснована целесообразность создания горнопромышленных кластеров по освоению групп сближенных маломасштабных месторождений на основе государственно-частного партнерства (ГЧП), показаны критерии формирования и механизмы функционирования системы ГЧП. Представлена экономико-математическая модель оценки эффективности освоения и разработки маломасштабных сближенных месторождений золота на основе ГЧП, показаны основные формы, механизмы и направления ГЧП.

Ключевые слова: запасы золота, маломасштабные залежи, удаленные территории, инвестиционные риски, государственно-частное партнерство, экономико-математическая модель, эффективность, направления и формы партнерства, горнопромышленные кластеры.

Золотодобыча является одной из важных отраслей промышленности Российской Федерации. По количеству запасов страна занимает второе место в мире, в ее недрах заключено почти 12 % мировых запасов золота. За последние 20 лет средний уровень добычи золота в РФ находится в пределах 140–160 т в год — 5–7-е места по золотодобыче в мире. В 1970–1980-х годах в СССР добывали до 300 т золота в год — второе место в мире.

В результате политических и экономических преобразований 1990-х годов вся золотодобыча перешла в частные руки, а приватизация отрасли привела к ее раздробленности на множество субъектов добычи, что существенно снизило возможности централизации и привлечения капитала к решению проблем освоения новых месторождений. Различные программы 2000-х годов по увеличению добычи золота не дали должных результатов: более половины российского производства драгоценного металла обеспечивают пять крупных компаний, а число небольших предприятий, добывающих до 0,5 т золота в год, постоянно снижает-

ся, неосвоенными остаются сотни мелких месторождений. Следует отметить, что в экономически развитых странах более 70 % рудников разрабатывают маломасштабные месторождения золота, а в России доля добычи золота из таких месторождений не превышает 2–4 %.

В связи с удаленностью и слабой освоенностью территорий локализации многих месторождений и рудопроявлений золота, наряду с высокой изменчивостью их горно-геологических характеристик и относительно низкой степенью разведанности, инвестиции в их промышленное освоение весьма рискованны, что отпугивает частных предпринимателей от этого бизнеса.

Как показывает практика, месторождения золота и ряда других полезных ископаемых обычно тяготеют к определенным геологическим структурам и часто расположены в непосредственной близости друг к другу. Поэтому их совместное освоение может быть экономически привлекательным, включая решение проблем комплексного освоения территорий и создание высокоэффективных горнопромышленных кластеров. При этом совокупный экономический риск инвестиций в освоение группы

месторождений значительно ниже, чем в каждое месторождение в отдельности. Совокупный риск (R) освоения группы из n месторождений можно рассчитать по формуле

$$R = \sqrt{(r_1^2 + \dots + r_n^2)/n},$$

где r_1, \dots, r_n — риски, связанные с каждым активом — n -м месторождением.

При одновременной разработке нескольких (4 и более) месторождений золота совместный риск неподтверждения запасов снижается до 10 % и менее, сводя общую эффективность освоения группы месторождений к средневзвешенному значению эффективности разработки.

Комплексное освоение территорий позволит вовлекать месторождения полезных ископаемых в промышленную разработку, осуществлять строительство и функционирование предприятий с единой инфраструктурой промышленного узла, обеспечивать ко-

ренное и новое население стабильной работой, осуществлять строительство и функционирование социальной инфраструктуры территории, а также комплексно решать и устранять экологические проблемы. Изучение проблем золотодобывающей отрасли и текущего положения регионов Сибири и Дальнего Востока в условиях современной российской экономики показывает необходимость налаживания организационно-экономического взаимодействия государства и частного сектора по совместному освоению месторождений золота, включая маломасштабные (рис. 1). В условиях российской экономики целесообразно создавать на основе государственно-частного партнерства (ГЧП) вертикально интегрированные холдинговые компании, территориально привязанные к отдельным золотодобывающим регионам и включающие в свой состав управляющую компанию, коммерческий банк (или филиал), лизинговую компанию и дочерние золотодобывающие предприятия, в том числе старательские артели.

По такой схеме частные капиталовложения в освоение маломасштабных месторождений будут направлены на строительство предприятия, необходимой инфраструктуры и дорог, закупку и лизинг техники и оборудования, проценты по лизингу и кредитам, оборотные средства при финансировании коммерческим банком под гарантии государства. Для организации ремонтов и обслуживания техники, выполнения дорожно-строительных и других работ целесообразно использовать аутсорсинг. В этих условиях представляется эффективной организация труда вахтовым методом на принципах старательской артели — с фиксированной зарплатой, учетом коэффициента трудового участия и последующими доплатами по результатам реализации добытого золота. При этом золотодобывающий холдинг будет одновременно разрабатывать несколько месторождений, не исключая возможности освоения расположенных поблизости месторождений других металлов и существенно снижая финансовые риски инвестиций в освоение месторождений золота в труднодоступных территориях.

Целесообразность вовлечения каждого конкретного месторождения в эксплуатацию с оптимальной технологией извлечения золота определяется в составе ТЭО, включающего расчеты чистой дисконтированной стоимости проекта — NPV, внутренней нормы рентабельности — IRR, индекса доходности инвестиций — PP и точки безубыточности проекта — T_0 на основе формирования оптимальной организационно-технологической схемы освоения месторождений с позиций рационального использования производственных и трудовых ресурсов и с учетом горно-геологических особенностей месторождений (рис. 2).

Для оценки эффективности реализации проектов одновременной разработки нескольких месторождений золота предложена экономико-математическая модель, учитывающая как участие государства в качестве партнера (ГУП), так и без него:



Рис. 1. Основные критерии оценки целесообразности реализации проектов государственно-частного партнерства (ГЧП) в освоении и разработке группы удаленных от федеральных инфраструктур маломасштабных месторождений золота

$$\sum_{i=1}^n NPV_i = \sum_{i=1}^n \left(\sum_{t_i=1}^{T_i} \frac{Ч_{Pi} + A_i}{(1+r)^t} - \sum_{t_i=1}^{T_i} \frac{K_{Ci}}{(1+r)^t} \right),$$

где n — число разрабатываемых месторождений, ед.; T_i — период разработки i -го месторождения ($i = 1, \dots, n$) лет; t_i — шаг расчета (год) периода T_i реализации проекта разработки i -го месторождения, лет; NPV_i — чистый дисконтированный доход, полученный при разработке i -го месторождения, руб.; $Ч_{Pi}$ — чистая прибыль разработки i -го месторождения в t_i год, руб.; A_i — амортизация основных средств i -го месторождения в t_i год, руб.; r — ставка дисконтирования, %; K_{Ci} — капитальные вложения, и необходимые для разработки i -го месторождения в t_i год, оплачиваемые холдингом и его частными инвесторами, руб.

Чистая прибыль формируется как выручка за вычетом текущих расходов, налогов и платежей по следующей схеме:

$$Ч_{Pi} = \begin{pmatrix} (B_{t_i} - T_{P_{t_i}} - H_{t_i}^*), & 0 \leq t_i \leq 5 \\ (B_{t_i} - T_{P_{t_i}} - H_{t_i}^*)(1 - H_{приб}^*), & 5 \leq t_i \leq 10 \\ (B_{t_i} - T_{P_{t_i}} - H_{t_i}^*)(1 - H_{приб}), & 10 \leq t_i \leq T_i \\ (B_{t_i} - T_{P_{t_i}} - H_{t_i}^*)(1 - H_{приб}), & 0 \leq t_i \leq T_i \end{pmatrix} \text{ ГЧП,}$$

где, B_{t_i} — выручка, при разработке i -го месторождения в t_i год, руб.; $T_{P_{t_i}}$ — текущие расходы при разработке i -го месторождения в t_i год, руб.; $H_{t_i}^*, H_{t_i}$ — налоги, отчисляемые при разработке i -го месторождения в t_i год с учетом, соответственно, льготной ставки и без нее, руб.; $H_{приб}^*, H_{приб}$ — налог на прибыль с учетом, соответственно, льготной ставки и без нее, руб.

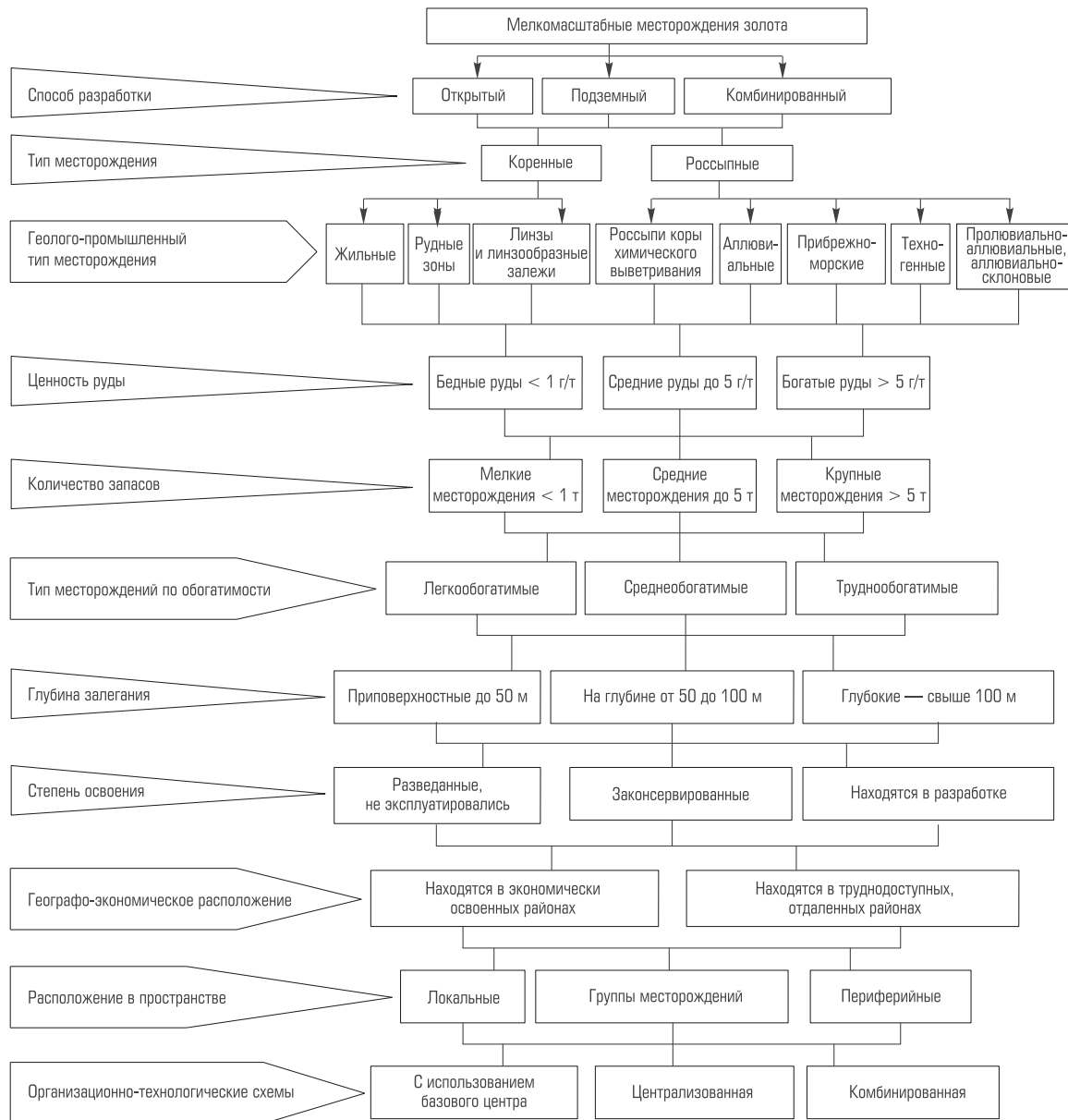


Рис. 2. Система выбора оптимальной организационно-технологической схемы освоения новых месторождений золота

Выручку и текущие расходы при разработке i -го месторождения в t_i год рассчитывают по формулам:

$$V_{t_i} = V_{t_i} \cdot C_{t_i}, \text{ руб. и } Tr_{t_i} = V_{t_i} \cdot C_{t_i} (\alpha_i a_i + \beta_i b_i), \text{ руб.}$$

где V_{t_i} — объем добычи золота на i -м месторождении в t_i год, кг; C_{t_i} — средняя рыночная цена золота, руб/кг; S_{t_i} — себестоимость добычи золота, руб/кг; α_i — коэффициент изменения условно-постоянных затрат при разработке i -го месторождения; a_i — доля условно-постоянных затрат при разработке i -го месторождения, доли ед. или %; β_i — коэффициент изменения переменных затрат при разработке i -го месторождения; b_i — доля переменных затрат при разработке i -го месторождения, доли ед. или %.

Льготное налогообложение золотодобывающего производства в системе ГЧП позволит значительно сократить срок окупаемости проекта, так как при отсутствии партнера в лице государства добывающая компания обязана платить налоги уже с самой начальной, наиболее сложной по экономике стадии реализации проекта:

$$H_{t_i}^{\text{с}} = H_{\text{дпи}}^{\text{с}} + H_{\text{соц}}^{\text{с}} + H_{\text{дс}}^{\text{с}} + \gamma H_{\text{дфл}} + H_{\text{пр}}^{\text{с}};$$

$$H_{t_i} = H_{\text{дпи}} + H_{\text{соц}} + H_{\text{дс}} + \gamma H_{\text{дфл}} + H_{\text{пр}},$$

где $H_{\text{дпи}}^{\text{с}}$, $H_{\text{дпи}}$ — налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) с учетом, соответственно, льготной ставки и без нее, руб.; $H_{\text{соц}}^{\text{с}}$, $H_{\text{соц}}$ — налоговые отчисления на социальные нужды с учетом, соответственно, льготной ставки и без нее, руб.; $H_{\text{дс}}^{\text{с}}$, $H_{\text{дс}}$ — на-

лог на добавленную стоимость (НДС), соответственно, льготной ставки и без нее, руб.; $H_{пр}^*$, $H_{пр}^*$ — прочие налоги и платежи с учетом, соответственно, льготной ставки и без нее, руб.; $H_{дфл}$ — налог на доходы физических лиц, руб.; γ — доля рабочих, переехавших на постоянное место жительства в регион Восточной Сибири и Дальнего Востока в течение трех и менее лет (до 30 %).

Капитальные вложения в освоение i -го месторождения могут быть представлены в виде суммы инвестиций за период T_i и в системе ГЧП рассматриваются в виде

$$K = \sum_{i=1}^n \sum_{t_i=1}^{T_i} K_{t_i} = \sum_{i=1}^n \sum_{t_i=1}^{T_i} K_{ч_{t_i}} + K_{г_{t_i}} = K_{г} + K_{ч}, \text{ руб.},$$

где $K_{ч}$ — капитальные вложения, оплачиваемые холдингом и его частными инвесторами на горно-капитальные (ГКР) и горно-подготовительные (ГПР) работы по вскрытию и подготовке месторождений к эксплуатации, расходы на строительство поверхностного комплекса, покупку оборудования и инвентаря, руб.; $K_{г}$ — капитальные вложения, руб., оплачиваемые государством и региональным бюджетом в рамках ГЧП на строительство водозаборов и водохранилищ, линий электропередачи, жилищной и промышленной инфраструктуры, головного поселения, транспортных коммуникаций и дорог от основных региональных магистралей, что позволит сократить сроки окупаемости, повысить эффективность проекта и его привлекательность для инвесторов.

NPV рассчитывают пошагово (обычно — один год) по двум сценариям: с применением механизма ГЧП и без него для каждого из осваиваемых месторождений. Общий финансовый итог за весь срок эксплуатации формируется как сумма финансовых итогов каждого проекта. Доходы от реализации проектов добычи золота распределяются между инвесторами пропорционально их вкладам. Частные инвесторы при соответствующей взаимной заинтересованности могут выкупить у государства его долю в реализации проекта.

Предусмотрена скользящая процедура восполнения выбывающих производственных мощностей в результате погашения запасов маломасштабных месторождений золота за счет освоения новых, что позволит холдингу длительное время поддерживать стабильные объемы добычи, экономику и прибыль в соответствии с заданным проектным уровнем.

Расчетная апробация предложенного механизма ГЧП проведена применительно к условиям совместной разработки гипотетической группы из шести произвольно выбранных маломасштабных месторождений золота Магаданской области. NPV рассчитан по двум сценариям — с ГЧП и без него, с по-

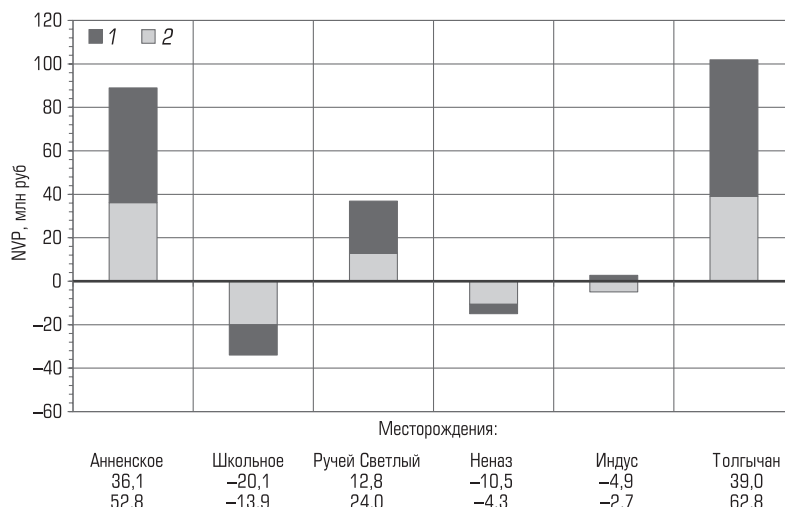


Рис. 3. Сопоставление NPV при освоении и разработке маломасштабных месторождений золота в системе ГЧП (2) и без него (1)

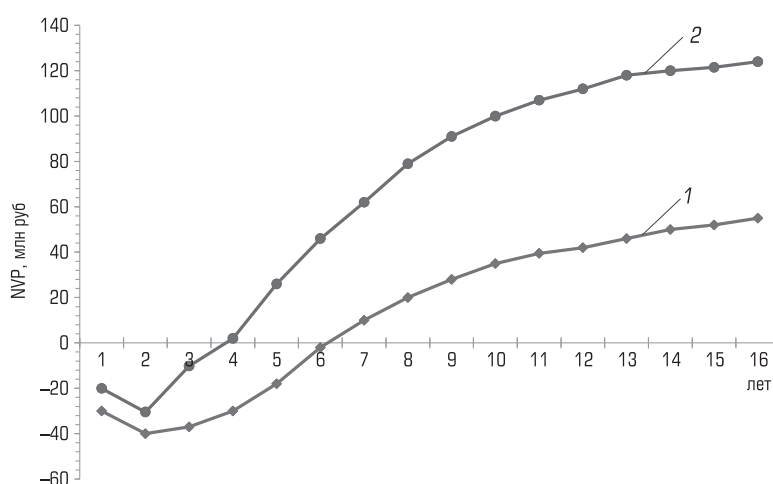


Рис. 4. Динамика NPV по годам реализации проекта освоения и разработки группы месторождений золота в системе ГЧП (2) и без него (1)


шаговой процедурой расчета NPV для каждого из осваиваемых месторождений. Три из шести проектируемых к разработке месторождений оказались убыточными из-за неподтверждения и невысокого качества запасов. Тем не менее одновременная разработка группы из шести месторождений компенсировала потери, возникшие при освоении убыточных месторождений, и общий проект оказался высокоэффективным (рис. 3, 4).

Анализ взаимодействия государства и частного бизнеса в освоении и разработке месторождений золота показал следующие наиболее эффективные формы партнерства:

- возможность софинансирования государством проектов по созданию региональных золотодобывающих холдингов в части проведения геологоразведочных работ, вложений в коммуникации и инфраструктуру;

- распределение рисков между государством и бизнесом, а также страхование гарантий и обязательств, что делает отрасль привлекательной для инвесторов;
- совершенствование налогового и правового режима в целях привлечения инвестиций и развития золотодобычи;
- снижение удельных затрат общего проекта за счет одновременной разработки группы месторождений;
- увеличение контролируемой государством добычи золота и, как следствие, пополнение золотовалютного запаса страны;
- активное освоение удаленных от федеральных инфраструктур территорий с образованием высокоэффективных горнопромышленных кластеров;
- привлечение в регионы Восточной Сибири и Дальнего Востока активного работоспособного населения на условиях поддержания соответствующего интересам государства и работников уровня заработной платы.

Библиографический список

1. Петросов А. А. Стратегическое планирование, прогнозирование, экономические риски горного производства. — М. : Горная книга, 2009.— 683 с.
2. Петросов А. А. Организационно-экономический механизм стратегии развития добычи золота // ГИАБ. 2010. № 10. С. 103–106.
3. Иванов В. А. Организационно-экономическое обоснование государственно-частного партнерства в освоении маломасштабных месторождений золота : автореф. дис. ... канд. экон. наук. — М. : Изд-во МГГУ, 2013. 

Петросов Аркадий Арамович,
Копылов Александр Сергеевич,
Иванов Вячеслав Александрович:
тел.: +7 (499) 230-25-92

ORGANIZATION OF STATE-PRIVATE PARTNERSHIP FOR THE PURPOSE OF COMPLEX MASTERING OF LOW-SCALE GOLD DEPOSITS

Petrosov A. A.¹, Professor, Doctor of Engineering Sciences, phone: +7 (499) 230-25-92

Kopylov A. S.¹, Assistant Professor, Candidate of Engineering Sciences

Ivanov V. A.¹, Candidate of Economic Sciences

¹ Moscow State Mining University – National University of Science and Technology "MISIS" (Moscow, Russia)

More than 70% of mines in economically developed countries develop low-scale gold deposits. Russian part of gold extraction from low-scale deposits is not more than 2-4%. During the simultaneous development of some gold deposits (4 and more), the joint risk of mining loss is decreased to 10% and less, bringing the summary result to root-mean square value of risks. At the same time, total efficiency of mastering of group of deposits is brought to weighted average of development efficiency.

Analysis of interconnection of state and business for development of gold deposits defines the following types of partnership as the most efficient:

- 1) possibility of state co-financing of projects on creation of regional gold-mining holdings (geological prospecting works, investments in communications and infrastructure);
- 2) distribution of risks between state and business, and insurance of guarantees and obligations, which makes the industry attractive for investors;
- 3) improvement of tax and legal regime for the purpose of development and attraction of investments in gold mining;
- 4) decreasing of specific costs of the project due to simultaneous development of the group of deposits;
- 5) active mastering of remote little-developed territories with formation of high-efficient mining-industrial clusters;
- 6) calling of working-age citizens in regions of Eastern Siberia and Far East;
- 7) increasing of extraction of gold, controlled by state and, as a result, replenishment of gold value funds of the country.

Key words: gold reserves, low-scale deposits, remote territories, investment risks, state-private partnership, economical-mathematical model, efficiency, directions and types of partnership, mining-industrial clusters.

REFERENCES

1. Petrosov A. A. *Strategicheskoe planirovanie, prognozirovaniye, ekonomicheskie riski gornogo proizvodstva* (Strategic planning, forecasting and economic risks of mining industry). Moscow : Gornaya kniga, 2009, 683 p.
2. Petrosov A. A. *Gornyy Informatsionno-Analiticheskiy Byulleten – Mining Informational and Analytical Bulletin*, 2010, No. 10, pp. 103–106.
3. Ivanov V. A. *Organizatsionno-ekonomicheskoye obosnovaniye gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v osvoenii malomasshtabnykh mestorozhdeniy zolota : avtoreferat dissertatsii ... kandidata ekonomicheskikh nauk* (Organization-economic substantiation of state-private partnership in mastering of low-scale gold deposits : thesis of inauguration of Dissertation ... of Candidate of Economic Sciences). Moscow : Publishing House of Moscow State Mining University, 2013.